

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

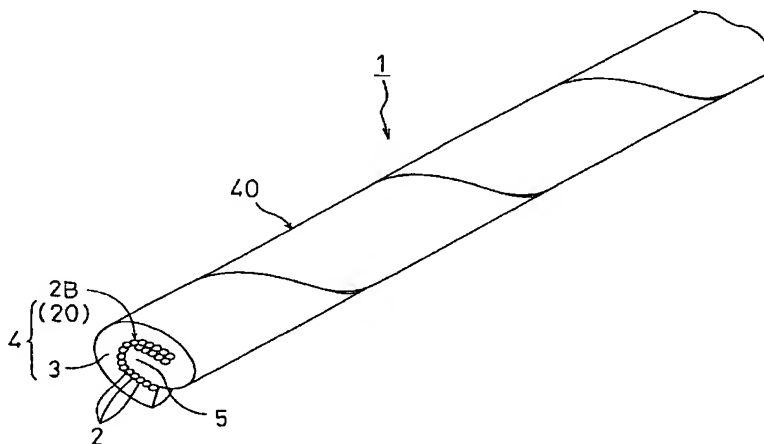
(10) 国際公開番号  
WO 2004/025150 A1

- |                            |                              |   |
|----------------------------|------------------------------|---|
| (51) 国際特許分類 <sup>7</sup> : | F16J 15/22                   | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ピラー工業株式会社 (NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府 大阪市淀川区野中南 2 丁目 1 1 番 4 8 号 Osaka (JP).   |
| (21) 国際出願番号:               | PCT/JP2003/011503            |   |
| (22) 国際出願日:                | 2003 年 9 月 9 日 (09.09.2003)  | (72) 発明者; および   |
| (25) 国際出願の言語:              | 日本語                          | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田 隆久 (UEDA, Takahisa) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府 大阪市淀川区野中南 2 丁目 1 1 番 4 8 号 日本ピラー工業株式会社内 Osaka (JP). 藤原 優 (FUJIWARA, Masaru) [JP/JP]; 〒669-1333 兵庫県 三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). |
| (26) 国際公開の言語:              | 日本語                          |   |
| (30) 優先権データ:               |                              | (74) 代理人: 鈴江 正二, 外 (SUZUE, Shoji et al.); 〒530-0018 大阪府 大阪市北区小松原町 2 番 4 号大阪富国生命ビル Osaka (JP).   |
| 特願2002-265984              | 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) | JP  |
| 特願2002-265985              | 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) | JP  |
| 特願2002-265986              | 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) | JP  |
| 特願2002-265987              | 2002 年 9 月 11 日 (11.09.2002) | JP  |

[続葉有]

(54) Title: MATERIAL FOR GLAND PACKING AND THE GLAND PACKING

(54) 発明の名称: グランドパッキン材料およびグランドパッキン



(57) **Abstract:** A band-like base member (4) is formed by providing a reinforcement member (20) constructed from a fiber material (2) on at least one side of band-like expanded graphite (3). The base member (4) is twisted to form a cord-like body (40). The outside of the cord-like body (40) is covered by part of the band-like expanded graphite (3), and the whole of the reinforcement member (20) and the remaining part of the band-like expanded graphite (3) are enwound inside the cord-like body (40). A large number of openings (20A) are formed in the reinforcement member (20), and the band-like expanded graphite (3) is faced to the openings (20A). Joining force between the band-like expanded graphite (3) and the reinforcement member (20) is strengthened by joining the band-like expanded graphite (3) to the openings (20A). A gland-packing material (1) has a high tensile strength given by a fiber material and is easily knitted or twisted. The gland-packing material (1) has a high shape-keeping ability, and exerts sealing ability that an inside reinforcement structure inherently has. The gland-packing material (1) requires less amount of an adhesive agent, and degradation of sealing ability caused by hardening of or burning down of an adhesive agent can be avoided.

(57) 要約: 繊維材料(2)からなるシート状の補強材(20)の片面に帯状の膨張黒鉛(3)を設けて、帯状の基材(4)を形成する。この基材(4)に撚りをかけて紐状体(40)に形成する。上記の紐状体(40)の外側は上記の帯状膨張黒鉛(3)の一部で覆われており、補強材(20)の全てと帯状膨張黒鉛(3)の残部が紐状体(40)

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の内部に巻き込まれている。上記の補強材(20)には多数の開口(20A)が形成されており、これらの開口(20A)に上記の帯状膨張黒鉛(3)が臨んでいる。そして、この開口(20A)に上記の帯状膨張黒鉛(3)に係合することで、帯状膨張黒鉛(3)と補強材(20)との結合力が高められている。 グランドパッキング材料(1)は繊維材料により高い引張り強さが付与され、容易に編組またはひねり加工される。また、このグランドパッキング材料(1)は保形性が高く、内補強構造本来の高いシール性が発揮され、しかも、接着剤の使用量が少なく済み、接着剤の硬化や接着剤の焼失によるシール性の低下が回避される。

## 明 細 書

## グランドパッキン材料およびグランドパッキン

## 5 技術分野

本発明は、グランドパッキンの製造に用いられるグランドパッキン材料と、このグランドパッキン材料によって製造されたグランドパッキンに関する。

## 従来の技術

- 10 従来、グランドパッキンの製造に用いられるグランドパッキン材料としては、例えば日本国特許第 3 1 0 1 9 1 6 号公報に開示されたものが知られている。

即ち、この従来の技術では、例えば第 2 1 図に示すように、複数本の補強繊維系(51)の両面に接着剤で膨張黒鉛(52)を接着することにより、内部が補強された(以下、内補強という。)グランドパッキン材料(50)を形成してある。

- 15 上記の従来のグランドパッキン材料(50)は、上記の補強繊維系(51)によって高い引張り強さが付与されるので、編組またはひねり加工することができる。したがって、このグランドパッキン材料(50)を複数本集束して、編組またはひねり加工することによりグランドパッキンを製造することができる。たとえば、グランドパッキン材料(50)を 8 本集束して 8 打角編みすることで、第 2 2 図に示すよう  
20 に編組したグランドパッキン(53)が製造され、また、グランドパッキン材料(50)を 6 本集束してひねり加工することで、第 2 3 図に示すようにひねり加工したグランドパッキン(53)が製造される。

- 上記の従来の各グランドパッキン(53)は、膨張黒鉛(52)によってパッキンとして不可欠な圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が付与されるので、高いシ  
25 ール性を有して流体機器の軸封部を封止することができる。

ところが、前記従来の内補強構造のグランドパッキン材料(50)では、補強繊維系(51)の両面を被覆している膨張黒鉛(52)に高い保形性を期待することができない。このような保形性に劣るグランドパッキン材料(50)を用いてグランドパッキン(53)を製造すると、編組時またはひねり加工時に膨張黒鉛(52)に脱落が生じる。  
5 。このため、グランドパッキン(53)の弾力性が低下し、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が失われて、グランドパッキン(53)のシール性が低下することになる。

また、補強繊維系(51)と膨張黒鉛(52)とを接着するため多量の接着剤を用いているので、この接着剤の硬化により膨張黒鉛(52)の親和性や圧縮復元率などが低下し、シール性に悪影響を及ぼす。また、このグランドパッキン材料(50)で製造  
10 されたグランドパッキン(53)は、高温条件下で使用した場合に、上記の接着剤が焼失すると、浸透漏れが多くなってシール性が低下する惧れがある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、内部を補強する繊維材料により高い引張り強さが付与され、容易に編組またはひねり加工することができ  
15 るうえ、高い保形性を得ることができて内補強構造本来の高いシール性が損なわれず、しかも、接着剤硬化や接着剤の焼失などによるシール性の低下を回避できる、グランドパッキン材料およびこのグランドパッキン材料を用いて製造されたグランドパッキンを提供することを目的としている。

## 20 発明の開示

本発明は上記の目的を達成するために、例えば、本発明の実施の形態を示す第1図から第20図に基づいて説明すると、次のように構成したものである。

即ち、本発明はグランドパッキン材料に関し、帯状の基材(4)に撚りをかけて、または帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いて、或いは帯状の基材(4)を長さ  
25 さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけて形成した紐状体(40)からなり、上記の基

材(4)は、繊維材料(2)からなる補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備え、上記の帯状膨張黒鉛(3)は上記の補強材(20)の少なくとも片面に設けられ、この帯状膨張黒鉛(3)の一部が上記の紐状体(40)の外側に配置されており、上記の補強材(20)は、上記の紐状体(40)の内部に巻き込まれており、上記の補強材(20)には  
5 多数の開口(20A)が形成されており、これらの開口(20A)に上記の帯状膨張黒鉛(3)が臨んでいることを特徴とする。

また、本発明はグランドパッキンに関し、上記のグランドパッキン材料(1)を複数本用い、編組またはひねり加工していることを特徴とする。

上記の構成により本発明は次の利点を有する。

10 上記の紐状体は、帯状膨張黒鉛が外側に配置され、繊維材料からなるシート状の補強材が内部に配置された内補強構造となっており、この補強材で確りと補強される。

しかも、この補強材には多数の開口が形成され、この開口に帯状膨張黒鉛が臨んでいることから、この膨張黒鉛がこの開口に係合する、いわゆるアンカー作用  
15 を生じる。このアンカー作用によって、帯状膨張黒鉛と補強材との結合力が高められるので、グランドパッキン材料の保形性が高い。この結果、帯状膨張黒鉛と補強材との結合のための接着剤の使用量を零もしくは極少量に制限しても、グランドパッキンを製造するための編組時またはひねり加工時に補強材が帯状膨張黒鉛と分離し難くなり、補強材による内補強効果を有効に発揮することができる。

20 さらに、上記の接着剤の使用量を零もしくは極少量に制限できることで、親和性や圧縮復元性などの帯状膨張黒鉛の特性が接着剤硬化により低下することを抑制できる。

また、補強材と帯状膨張黒鉛の一部が紐状体の内部に巻き込まれていることから、グランドパッキンを製造するための編組時またはひねり加工時に、この補強  
25 材が帯状膨張黒鉛と分離し難くなり、グランドパッキン材料の保形性を高めると

ともに、内補強効果を有効に発揮することができる。

さらに、上記の紐状体の内部には補強材が巻き込まれていることから、帯状膨張黒鉛の一部が補強材により挟まれたサンドイッチ構造となり、圧縮され或いは圧力が加わった場合に膨張黒鉛粒子の移動が抑制されるので、グランドパッキン

5 材料の保形性を一層向上させることができる。

また、帯状膨張黒鉛によって圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が付与され、しかもこの帯状膨張黒鉛が紐状体の外側に配置されるので、グランドパッキン材料は高いシール性を得ることができる。

上記のグランドパッキン材料はシール性が高く保形性がよいので、これを複数  
10 本用いて製造したグランドパッキンは、編組時やひねり加工時における膨張黒鉛の脱落が防止される。この結果、このグランドパッキンは弾力性が低下せず、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性を保持できる。また、圧縮され或いは圧力が加わった場合に膨張黒鉛粒子の移動が抑制されるので、シール面圧の低下を防止して耐圧性能を向上させることができ、相手側部材への圧接力を高く維持し  
15 てシール性を向上させることができる。この結果、上記のグランドパッキンは、流体機器の軸封部などを良好に封止することができる。

また、上記のグランドパッキン材料は接着剤の使用量を零もしくは極少量に制限できるので、このグランドパッキン材料を用いた上記のグランドパッキンは、高熱条件下で使用しても接着剤の焼失によるシール性の低下を抑制することがで  
20 きる。

上記の紐状体は、その外側の一部のみを上記の帯状膨張黒鉛で覆ってもよい。しかし、上記の紐状体の外側全体を上記の帯状膨張黒鉛で覆うと、帯状膨張黒鉛の封止上好ましい特性が一層有効に発揮される。

上記の帯状膨張黒鉛は、上記の補強材の片面にのみ設けてもよいが、補強材の  
25 両面に設けてもよい。この場合は、帯状膨張黒鉛が補強材を挟んだ二重構造にな

るので、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性がさらに向上し、より一層高いシール性を得ることができる。また、補強材の両面に帯状膨張黒鉛が設けられるので、この補強材と帯状膨張黒鉛との接触面積が広くなり、この補強材に設けられた多数の開口を介して帯状膨張黒鉛と補強材との結合力を一層高めることができる。

上記の繊維材料からなるシート状の補強材としては、例えばマルチフィラメント糸をシート状に開織した開織シートで構成することができる。

このとき、上記の開織シートの厚さは、好ましくは $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ に設定され、より好ましくは $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ に設定される。これにより、開織シートの製作が容易になり、かつ燃りをかけ易くするとともに内補強効果を高めることができる。

上記の繊維材料には、炭素繊維、その他の脆性繊維、及び靱性繊維から選ばれた1種または2種以上を用いることができる。これらの繊維材料は、1本の太さが細くなり過ぎると燃りがかかった際に折損する惧れがあり、一方、太くなり過ぎると燃りがかかり難くなる。このため、各繊維の太さは、1本の直径が $3\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ のものが好ましく、 $5\mu\text{m}\sim 9\mu\text{m}$ の範囲が一層好ましい。

上記の繊維材料に炭素繊維や脆性繊維を用いた場合は、引張強度が高く優れた耐熱性を得ることができる。特に、炭素繊維を用いた場合は、これらの性能を一層良好に発揮させることができる。また、他の脆性繊維を用いた場合は安価に実施することができる。

上記の脆性繊維としては、具体的には、例えばガラス繊維や、シリカ繊維、アルミナやアルミナシリカなどのセラミック繊維を挙げることができ、これらの繊維から選ばれた1種又は2種以上を用いることができる。

また、上記の繊維材料に靱性繊維を用いた場合は、繊維の屈曲性がよく加工性に優れるので、細い繊維を用いて容易に製造でき、生産性がよいので安価なグラ

ンドパッキン材料を提供できる。また、このグランドパッキン材料を用いることにより、大径のグランドパッキンは勿論のこと、小径のグランドパッキンも容易に製造でき、しかも、耐久性に優れた安価なグランドパッキンを製造することができる。

- 5      上記の靱性繊維としては、具体的には、例えば金属繊維や、アラミド繊維、PBO（ポリ-p-フェニレンベンゾビスオキサゾール）繊維を挙げることができ、これらの繊維から選ばれた1種又は2種以上を用いることができる。

#### 図面の簡単な説明

- 10      第1図から第20図は本発明の実施の形態を示す。

- 第1図から第6図は本発明のグランドパッキン材料の第1実施形態を示し、第1図はグランドパッキン材料の斜視図であり、第2図は繊維材料よりなる補強材の多数の開口に帯状膨張黒鉛が臨んでいる状態を拡大して部分的に示す平面図であり、第3図は第2図のA-A線矢視断面図であり、第4図は繊維束を示す斜視図であり、第5図は開織シートを示す斜視図であり、第6図は基材の斜視図である。

第7図は、基材の製造手順の変形例を示し、少量の接着剤を使用した状態の帯状膨張黒鉛の斜視図である。

- 20      第8図と第9図は、基材の製造手順の他の変形例を示し、第8図は、開織シートに膨張黒鉛粉末を重ねた状態を示す断面図であり、第9図は、基材の断面図である。

第10図から第12図は、第1実施形態の基材の変形例を示し、第10図は第1変形例の基材の断面図であり、第11図は第2変形例の基材の断面図であり、第12図は第3変形例の基材の断面図である。

- 25      第13図は、本発明のグランドパッキン材料の第2実施形態を示す斜視図であ



る。

第 1 4 図と第 1 5 図は本発明のグランドパッキン材料の第 3 実施形態を示し、第 1 4 図は基材の断面図であり、第 1 5 図はグランドパッキン材料の斜視図である。

- 5 第 1 6 図と第 1 7 図は、第 3 実施形態の基材の変形例を示し、第 1 6 図は、第 1 変形例の基材の断面図であり、第 1 7 図は第 2 変形例の基材の断面図である。

第 1 8 図は、本発明のグランドパッキン材料の第 4 実施形態を示す斜視図である。

第 1 9 図は、本発明のグランドパッキンの実施の形態を示す斜視図である。

- 10 第 2 0 図は、本発明のグランドパッキンの他の実施形態を示す斜視図である。

第 2 1 図から第 2 3 図は従来技術を示す。

第 2 1 図は従来技術のグランドパッキン材料の斜視図である。

- 第 2 2 図は従来技術のグランドパッキン材料を編組して形成したグランドパッキンの斜視図であり、第 2 3 図は従来技術のグランドパッキン材料をひねり加工して形成したグランドパッキンの斜視図である。
- 15

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

- 第 1 図は、本発明に係るグランドパッキン材料の第 1 実施形態を示す斜視図であり、この図において、グランドパッキン材料(1)は、帯状の基材(4)に端から長手方向に順次に撚りをかけて形成した紐状体(40)からなる。上記の基材(4)は、極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)と帯状の膨張黒鉛(3)とを備えており、上記の補強材(20)は上記の帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けられている。そして、上記の撚りは上記の帯状膨張黒鉛(3)が外向きに、補強材が内向きになるようにつけられており、この撚りにより、上記の補強材
- 20
- 25

(20)の全てと帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の一端部(5)が紐状体(40)の内部に巻き込まれている。即ち、上記の紐状体(40)は、外側全体に帯状膨張黒鉛(3)の一部が配置され、この帯状膨張黒鉛(3)で補強材(20)を被覆した状態となっており、グランドパッキン材料(1)は帯状膨張黒鉛(3)の間にシート状の補強材(20)を介在させた、内補強構造に構成されている。

第2図と第3図に示すように、上記の補強材(20)は多数の開口(20A)を備えており、この開口(20A)に上記の帯状膨張黒鉛(3)を臨ませてある。なお、上記の多数の開口(20A)は、極細で長尺の多数本の炭素繊維(2)よりなる補強材(20)が燃られる時に自然発生的に形成される場合と、上記の補強材(20)の多数の部位で隣接し合う炭素繊維(2)同士を離間させるように少し押し拡げて、燃る前に予め局所的な裂け目を人為的に形成する場合とがある。

上記の炭素繊維(2)は、燃りをかけた程度では折損し難い特性を有しているので、この炭素繊維(2)よりなる補強材(20)を帯状膨張黒鉛(3)で被覆した内補強構造のグランドパッキン材料(1)を得ることができる。また、帯状膨張黒鉛(3)が炭素繊維(2)よりなる補強材(20)に備えられた多数の開口(20A)に臨んでおり、この開口(20A)に帯状膨張黒鉛(3)に係合して、いわゆるアンカー作用を生じている。このアンカー作用によって、帯状膨張黒鉛(3)と補強材(20)との結合力が高められているので接着剤の使用を省略できる。つまり、後述するグランドパッキンを製造するためこのグランドパッキン材料(1)を編組またはひねり加工する際に、接着剤を使用しなくても、補強材(20)が帯状膨張黒鉛(3)と分離し難いので、グランドパッキン材料(1)の保形性を高めるとともに補強材(20)による内補強効果を有効に発揮することができる。そして、この接着剤の使用を省略することで、親和性、圧縮復元性などの帯状膨張黒鉛(3)の特性が接着剤硬化により低下することが抑制される。

また、上記のグランドパッキン材料(1)は、補強材(20)の全てと帯状膨張黒鉛

(3)の幅方向の一端部(5)が紐状体(40)の内部に巻き込まれている。このことによっても、上記のグランドパッキンを製造する際にこの補強材(20)が帯状膨張黒鉛(3)と分離し難くなり、グランドパッキン材料(1)の保形性を高めるとともに内補強効果を有効に発揮することができる。

- 5       そして、上記の帯状膨張黒鉛(3)によって圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が付与され、しかもこの帯状膨張黒鉛(3)が紐状体の外側に配置されるので、このグランドパッキン材料(1)は高いシール性を得ることができる。

- また、上記の紐状体(40)の内部には補強材(20)の全てと帯状膨張黒鉛(3)の一部が巻き込まれていることから、この帯状膨張黒鉛(3)の一部が補強材(20)により挟まれたサンドイッチ構造となっている。このため、圧縮され或いは圧力が加わった場合に膨張黒鉛粒子の移動が抑制され、グランドパッキン材料(1)の保形性が一層向上する。即ち、このグランドパッキン材料(1)により形成したグランドパッキンは、圧縮または圧力が加わった際に膨張黒鉛粒子の移動が抑えられるので、シール面圧の低下を防止して耐圧性能を向上させることができ、相手側部
- 10       材への圧接力を高めることでシール性を向上させることができる。

      上記のグランドパッキン材料(1)は、例えば以下の手順によって製造することができる。

      最初に、次の手順により基材(4)が形成される。

- まず、第4図に示すように、例えば1本の直径が7  $\mu$ mの炭素繊維(2)を12000本集束したマルチフィラメント糸を使用して、幅(W)=4.00mm、厚さ(T)=0.20mmの扁平状に集束した炭素繊維束(2A)を形成し、次いで、この炭素繊維束(2A)をシート状に開繊して幅方向に拡張し、第5図に示すように、幅(W1)=25.00mm、厚さ(T1)=0.03mmの開繊シート(2B)を形成する。
- 20

- 上記の開繊は、例えば次のようになされる。最初に、上記の炭素繊維束(2A)を加熱してこの繊維束の集束剤を軟化させ、この状態でこの炭素繊維束(2A)を調速
- 25

制御しながら長手方向に送り出す。そして、所定のオーバーフィード量に保ちながら交差方向に気流を通過させる。この気流通過部位で炭素繊維束(2A)が弓なりに緊張して幅方向に解き分けられるとともに、上記の集束剤が冷却硬化され、これにより拡張された開繊シート(2B)に形成される。

- 5      次に、第6図に示すように、幅(W2)=25.00mm、厚さ(T2)=0.25mmの帯状膨張黒鉛(3)の片面に上記の開繊シート(2B)を重ね、これにより炭素繊維(2)からなるシート状の補強材(20)を帯状膨張黒鉛(3)の片面に設けた基材(4)が形成される。

- 10      そして、上記の基材(4)に撚りをかけて紐状体(40)に形成することで、前記のグラントパッキン材料(1)が製造される。

- 上記の基材(4)は、接着剤を省略することが好ましいが、接着剤を少量使用して補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との結合力を高めることも可能である。即ち、例えば第7図に示すように、幅(W2)=25.00mm、厚さ(T2)=0.25mmの帯状膨張黒鉛(3)の片面に、エポキシ樹脂系や、アクリル樹脂系、フェノール樹脂系等の接着剤(6)をスポット状に設け、この状態の帯状膨張黒鉛(3)の片面に  
15      前記の開繊シート(2B)を重ねて基材(4)を形成してもよい。上記の接着剤(6)はスポット状に使用されており、使用量が極少量に制限されるので、親和性や圧縮復元性などの帯状膨張黒鉛(3)の特性がこの接着剤(6)の硬化により低下することが抑制される。

- 20      また、例えば第8図と第9図に示すように、上記の基材(4)は、膨張黒鉛粉末を帯状膨張黒鉛(3)に圧縮成形する際に、この帯状膨張黒鉛(3)の片面に上記の補強材(20)を一体に設けることで形成してもよい。即ち、第8図に示すように、幅(W1)=25.00mm、厚さ(T1)=0.03mmの前記の開繊シート(2B)に、膨張黒鉛粉末(3A)を重ねる。そしてこれを圧縮成形することで、第9図に示すよう  
25      に、幅(W2)=25.00mm、厚さ(T2)=0.25mmに圧縮された帯状膨張黒鉛

(3)の片面に、開織シート(2B)からなる補強材(20)を設けた基材(4)が形成される。

上記の第1実施形態では、上記の基材(4)を構成する補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)とを、同じ幅に形成したが、本発明ではこれらの幅を互いに異ならせても  
5 良い。

例えば、第10図に示す第1変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の片面に、この帯状膨張黒鉛(3)よりも幅狭の開織シート(2B)を重ねて基材(4)を形成してある。

また、第12図に示す第2変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の片面に、この帯状膨張黒鉛(3)よりも幅広の開織シート(2B)を重ねて基材(4)を形成してある。な  
10 お、この第2変形例では、開織シート(2B)の幅方向の両端部が帯状膨張黒鉛(3)からはみ出ていると、このはみ出た開織シート(2B)の一方の端部が前記の紐状体(40)の外側に露出する。このため、帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の端部のうち、紐状体(40)の内部に巻き込まれる一端部(5)とは反対側の端部は、第12図の仮想線で示すように、開織シート(2B)の幅方向の端部と揃えることが望ましい。

また、第13図に示す第3変形例では、帯状膨張黒鉛(3)の両面に幅狭の開織シート(2B)を重ねて基材(4)を形成してある。この場合は、基材(4)に燃りをつけることにより、一方の開織シート(2B)が紐状体(40)の外側に露出する場合がある。そこで、この一方の開織シート(2B)は、基材(4)に燃りかけた際に紐状体(40)の内部に巻き込まれるように、帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の一端寄りに形成  
15 20 するのが望ましい。

なお、本発明で用いられる繊維材料や帯状膨張黒鉛は、繊維の太さ、集束本数、シート幅、シート厚さ、帯状膨張黒鉛の幅、厚さなどが、上記の第1実施形態のものに限定されないことはいうまでもない。

但し、上記の炭素繊維(2)としては、1本の直径が $3\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ のものが  
25 好ましい。直径が $3\mu\text{m}$ 未満であると燃りをつける時に折損するおそれがあり、

直径が15  $\mu\text{m}$ を超えると撚りをかけ難くなる。そこで、上記の炭素繊維(2)の直径は、5  $\mu\text{m}$ ~9  $\mu\text{m}$ の範囲が最適である。なお、本発明では炭素繊維のほか、他の脆性繊維や靱性繊維を用いることが可能であり、金属繊維などの靱性繊維を用いる場合は、この繊維の屈曲性がよいので、撚りをかける時に折損する恐れが低いことから、さらに細い繊維を用いることができる。

また、上記の開織シート(2B)の厚さ(T1)は、 $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。さらに好ましくは $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲に設定される。厚さ(T1)が $10\mu\text{m}$ 未満であると内補強効果が低下し、しかも均一なシートの製作が難しい。また、厚さ(T1)が $300\mu\text{m}$ を超えると、内補強効果を高めることができる反面、撚りをかけ難くなる。

第 1 3 図は、本発明に係るグランドパッキン材料の第 2 実施形態を示す斜視図である。この第 2 実施形態のグランドパッキン材料(1)は、この第 1 3 図に示すように、前記の第 1 実施形態と同様に構成した基材(4)を、帯状膨張黒鉛(3)が外向きとなり、炭素繊維(2)よりなる補強材(20)が内向きとなる状態で、長さ方向を中心として巻いて形成した紐状体(40)からなる。上記の各炭素繊維(2)は、この紐状体(40)の長さ方向と平行に配置されており、この炭素繊維(2)からなる補強材(20)はその全てが、帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の一端部(5)とともに、紐状体(40)の内部に配置されている。

即ち、上記の紐状体(40)は、外側全体に帯状膨張黒鉛(3)の一部が配置され、  
20 この帯状膨張黒鉛(3)で補強材(20)を被覆した状態となっており、前記の第1実施形態と同様、このグランドパッキン材料(1)は、帯状膨張黒鉛(3)の間にシート状の補強材(20)を介在させた、内補強構造に構成されている。

その他の構成は前記の第1実施形態と同様であり、同様に作用するので説明を省略する。

25      なお、この第2実施形態のグランドパッキン材料(1)は、これを螺旋状に燃る

ことにより、前記の第 1 実施形態と同じ外観のグランドパッキン材料(1)に形成でき、上記の第 1 実施形態と同様に作用し効果を奏することができる。

第 1 4 図と第 1 5 図は本発明の第 3 実施形態を示す。

上記の第 1 実施形態や第 2 実施形態では、いずれも上記の帯状膨張黒鉛(3)を上記の補強材(20)の片面にのみ設けた。しかし、この第 3 実施形態では、第 1 4 図に示すように、開織シート(2B)からなる補強材(20)の両面に、この補強材(20)と同じ幅寸法の帯状膨張黒鉛(3)を設けて基材(4)を形成してある。

そして、前記の第 1 実施形態と同様に、この基材(4)に端から長手方向に順次に撚りかけることにより、第 1 5 図に示すように、紐状体(40)からなるグランドパッキン材料(1)が形成される。

この第 3 実施形態では、上記の炭素繊維(2)からなる補強材(20)の両面に帯状膨張黒鉛(3)が設けてあることから、帯状膨張黒鉛(3)が補強材(20)を挟んだ二重構造になるので、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性がさらに向上し、より一層高いシール性を得ることができる。また、補強材(20)の両面に帯状膨張黒鉛(3)が設けられるので、この補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との接触面積が広くなる。この結果、この補強材(20)に設けられた多数の開口(20A)を介して帯状膨張黒鉛(3)と補強材(20)との結合力を一層高めることができる。

その他の構成は前記の第 1 実施形態と同様であり、同様に作用するので説明を省略する。

上記の第 3 実施形態で用いた基材(4)は、前記の第 1 実施形態と同様、上記の補強材(20)と帯状膨張黒鉛(3)との幅を、互いに異ならせても良い。

即ち、第 1 6 図に示す第 3 実施形態の第 1 変形例では、開織シート(2B)の両面に、この開織シート(2B)よりも幅広の帯状膨張黒鉛(3)を重ねて基材(4)を形成してある。

また、第 1 7 図に示す第 3 実施形態の第 2 変形例では、開織シート(2B)の両面

に、この開織シート(2B)よりも幅狭の帯状膨張黒鉛(3)を重ねて基材(4)を形成してある。なお、この第2変形例では、前記の第1実施形態の第2変形例と同様、外側となる帯状膨張黒鉛(3)の幅方向の一端部は、第17図の仮想線で示すように、開織シート(2B)の幅方向の端部と揃えることが望ましい。

- 5 勿論、本発明では、補強材(20)の両面に帯状膨張黒鉛(3)を設ける場合に、幅広の帯状膨張黒鉛と幅狭の帯状膨張黒鉛と同幅の帯状膨張黒鉛のうちの、いずれか2種を組み合わせて用いてもよい。

第18図は、本発明に係るグランドパッキン材料の第4実施形態を示す斜視図である。この第4実施形態のグランドパッキン材料(1)は、上記の第3実施形態  
10 と同様に構成した基材(4)を、長さ方向を中心に巻いて形成した紐状体(40)からなる。上記の各炭素繊維(2)は、この紐状体(40)の長さ方向と平行に配置されている。その他の構成は上記の第3実施形態と同様であり、同様に作用するので説明を省略する。

上記の各実施形態では、いずれも繊維材料として炭素繊維を用いたが、本発明  
15 では他の脆性繊維や靱性繊維を用いてもよい。これらの脆性繊維としては、Eガラス、Tガラス、Cガラス、Sガラスなどのガラス繊維や、シリカ繊維、アルミナやアルミナシリカなどのセラミック繊維を挙げることができる。また、上記の靱性繊維としては、ステンレスなどの金属繊維や、アラミド繊維、PBO繊維などを挙げることができる。

- 20 また、上記の繊維材料からなるシートとして開織シートを用いたが、本発明で用いる繊維材料は、他の手段によりシート状に形成してもよい。

つぎに、上記のグランドパッキン材料を用いて製造した本発明のグランドパッキンについて説明する。

第19図は、本発明のグランドパッキンの実施の形態を示す斜視図である。

- 25 即ち、この紐状のグランドパッキン(8)は、前述した本発明のグランドパッキ



ン材料(1)を複数本用意して、これらのグランドパッキン材料(1)を編組機により集束して編組することで製造される。例えば第20図に示すグランドパッキン(8)は、8本のグランドパッキン材料(1)を8打角編みすることで製造したものである。

- 5 上記のグランドパッキン(8)は、シール性が高く保形性のよい前記のグランドパッキン材料(1)を複数本用いて編組されており、編組時に膨張黒鉛の脱落が防止される。このため、このグランドパッキン(8)は弾力性が低下せず、圧縮性、復元性などの封止上好ましい特性が保持され、シール性が向上する。また、圧縮され或いは圧力が加わった場合に膨張黒鉛粒子の移動が抑制されるので、シール
- 10 面圧の低下が防止されて耐圧性能が向上し、相手側部材への圧接力が高く維持されてシール性が向上する。これらの結果、上記のグランドパッキン(8)は、流体機器の軸封部などを良好に封止することができる。

- さらに、上記のグランドパッキン材料(1)は接着剤の使用量が零か極少量であるので、上記のグランドパッキン(8)は、高熱条件下で使用しても接着剤の焼失
- 15 によるシール性の低下が抑制され、このことによっても優れたシール性を有している。

第20図は、本発明のグランドパッキンの、他の実施の形態を示す斜視図である。

- この実施形態では、グランドパッキン材料(1)を編組することに代えて、複数
- 20 本のグランドパッキン材料(1)を集束してひねり加工することで、紐状のグランドパッキン(8)を製造してある。例えば、第20図に示すグランドパッキン(8)は、6本のグランドパッキン材料(1)を集束してひねり加工を施しながらロール成形を行なったものである。

- この実施形態のグランドパッキン(8)は、前記のグランドパッキン材料(1)を
- 25 編組した実施形態と同様に作用し効果を奏するので、説明を省略する。

## 請 求 の 範 囲

1. 帯状の基材(4)に撚りをかけて、または帯状の基材(4)を長さ方向を中心に  
巻いて、或いは帯状の基材(4)を長さ方向を中心に巻いたのち撚りをかけて形  
成した紐状体(40)からなり、

上記の基材(4)は、繊維材料(2)からなるシート状の補強材(20)と帯状の膨  
張黒鉛(3)とを備え、

上記の帯状膨張黒鉛(3)は上記の補強材(20)の少なくとも片面に設けられ、  
この帯状膨張黒鉛(3)の一部が上記の紐状体(40)の外側に配置されており、

- 上記の補強材(20)は、上記の紐状体(40)の内部に巻き込まれており、

上記の補強材(20)には多数の開口(20A)が形成されており、これらの開口  
(20A)に上記の帯状膨張黒鉛(3)が臨んでいることを特徴とする、グランドパ  
ッキン材料。

2. 上記の帯状膨張黒鉛(3)が、上記の紐状体(40)の外側全体を覆っている、請  
求項1に記載のグランドパッキン材料。

3. 上記の帯状膨張黒鉛(3)を、上記の補強材(20)の片面にのみ設けた、請求項  
1または請求項2に記載のグランドパッキン材料。

4. 上記の帯状膨張黒鉛(3)を、上記の補強材(20)の両面に設けた、請求項1ま  
たは請求項2に記載のグランドパッキン材料。

5. 上記の繊維材料(2)が、マルチフィラメント糸をシート状に開織した開織シ  
ート(2B)からなる、請求項1から4のいずれか1項に記載のグランドパッキン  
材料。

6. 上記の開織シート(2B)の厚さが $10\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ に設定されている、請  
求項5に記載のグランドパッキン材料。

7. 上記の繊維材料(2)が、炭素繊維、その他の脆性繊維、及び靱性繊維から選

ばれた 1 種または 2 種以上からなる、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の  
グランドパッキン材料。

8. 上記の脆性繊維が、ガラス繊維、シリカ繊維、及びセラミック繊維から選ば  
れた 1 種又は 2 種以上からなる、請求項 7 に記載のグランドパッキン材料。

5 9. 上記の靱性繊維が、金属繊維、アラミド繊維、及び P B O 繊維から選ばれた  
1 種又は 2 種以上からなる、請求項 7 に記載のグランドパッキン材料。

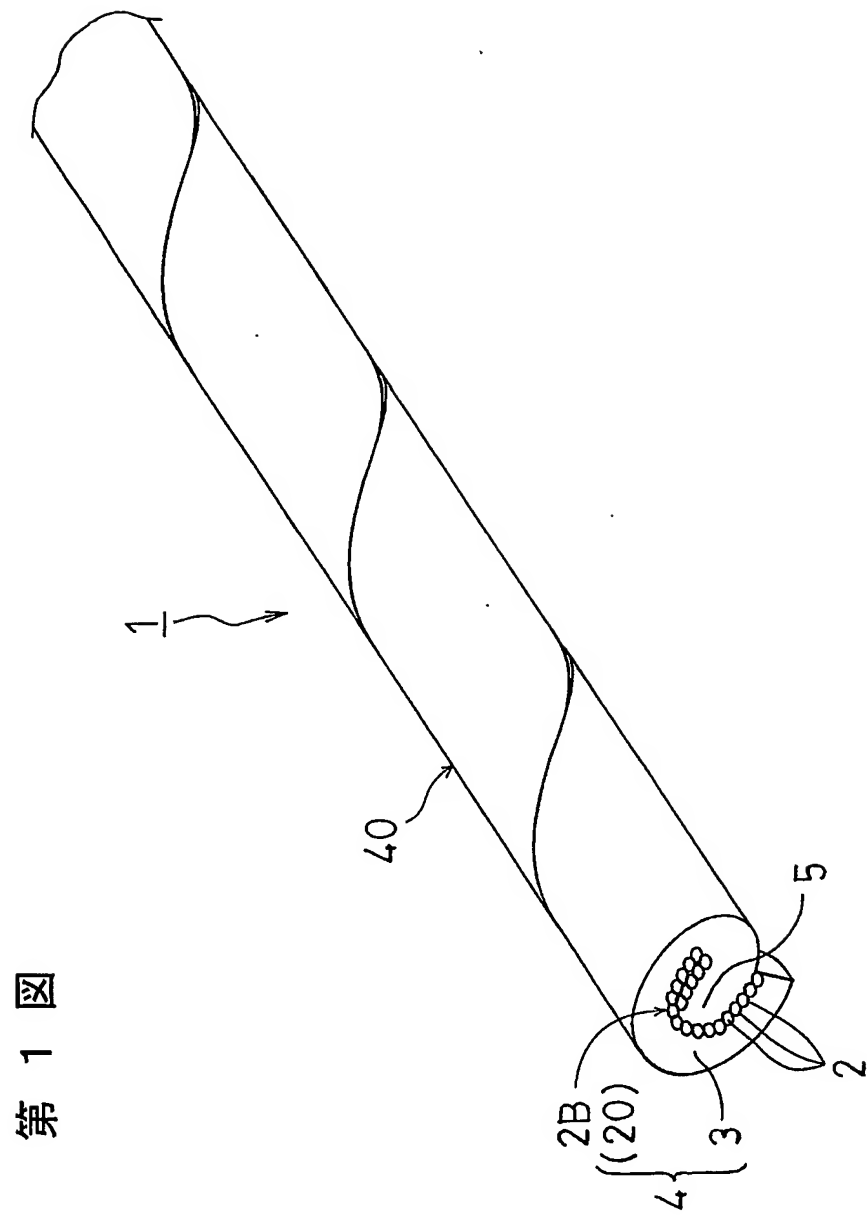
1 0. 請求項 1 から 9 のいずれかに記載のグランドパッキン材料(1)を複数本用  
いて編組またはひねり加工していることを特徴とする、グランドパッキン。

10

15

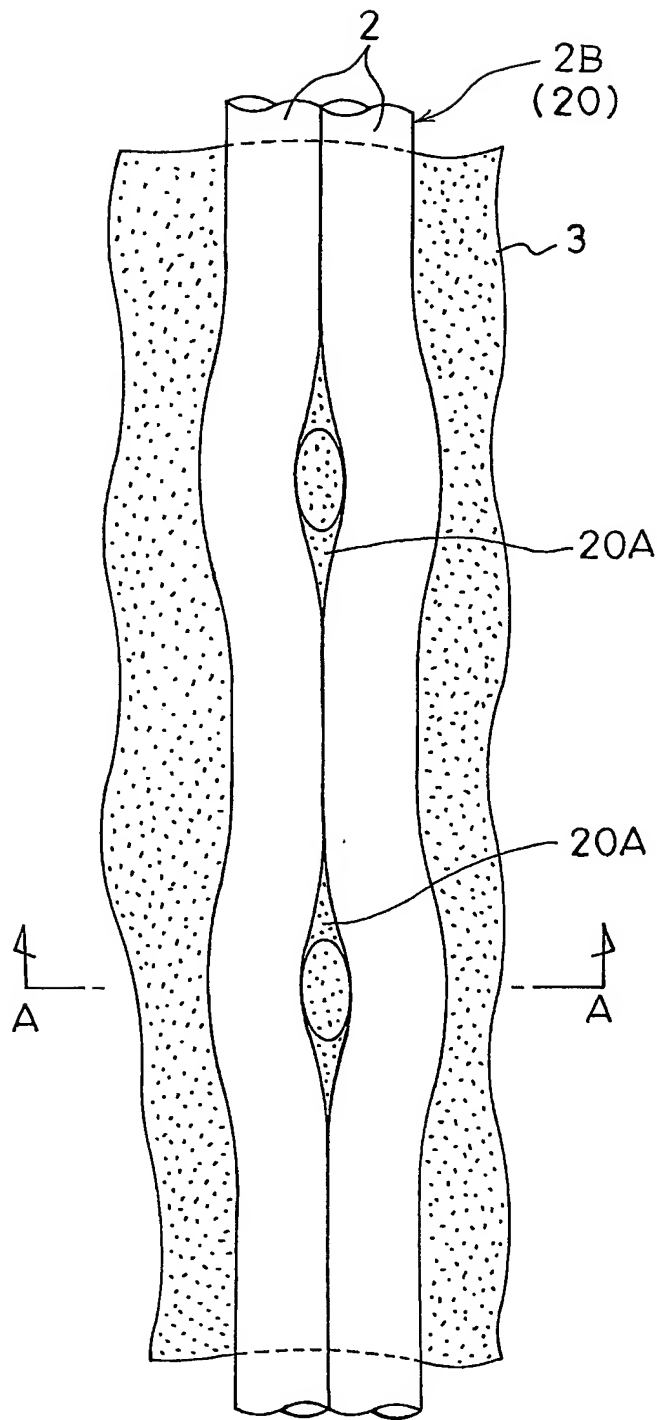
20

25

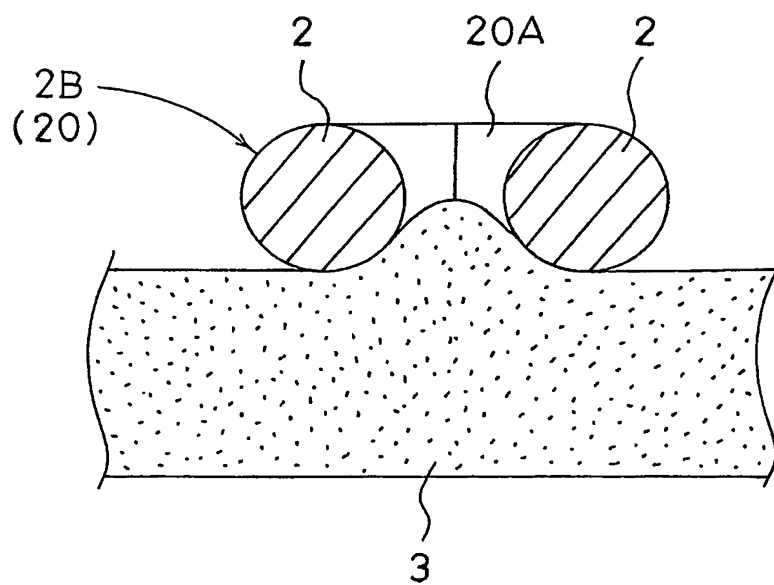


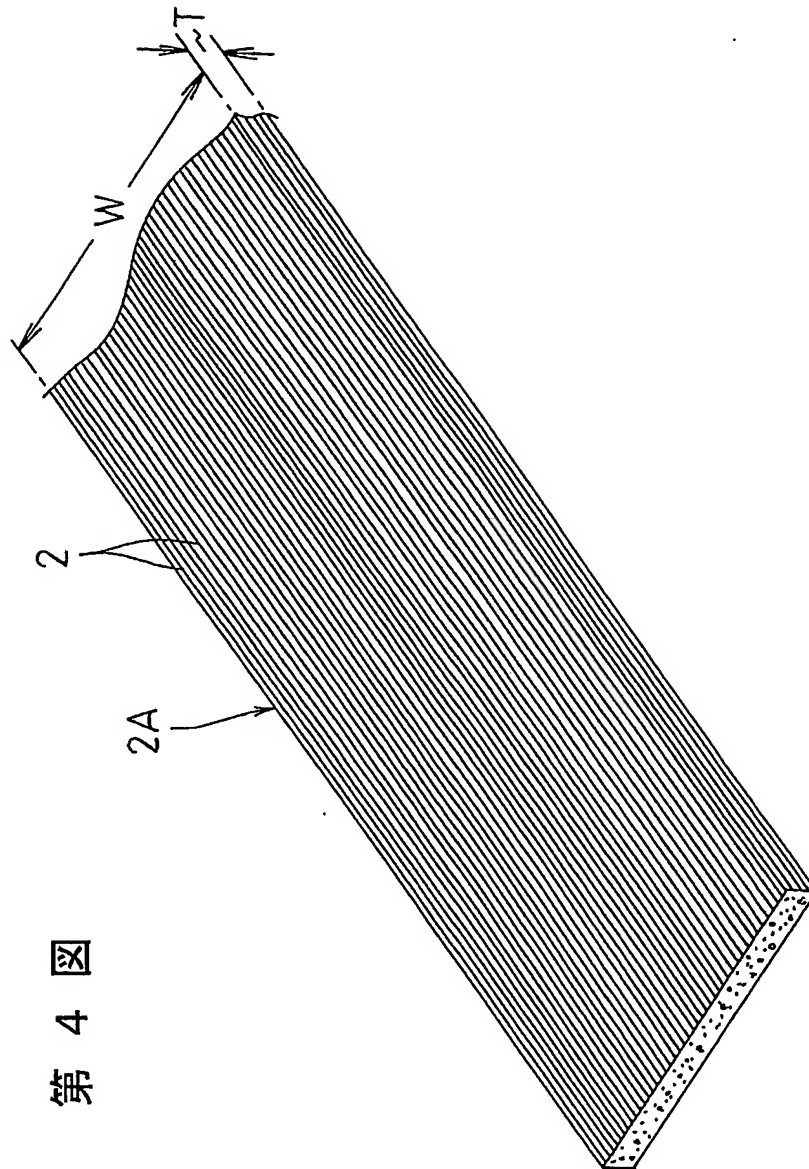
第 1 図

第 2 図

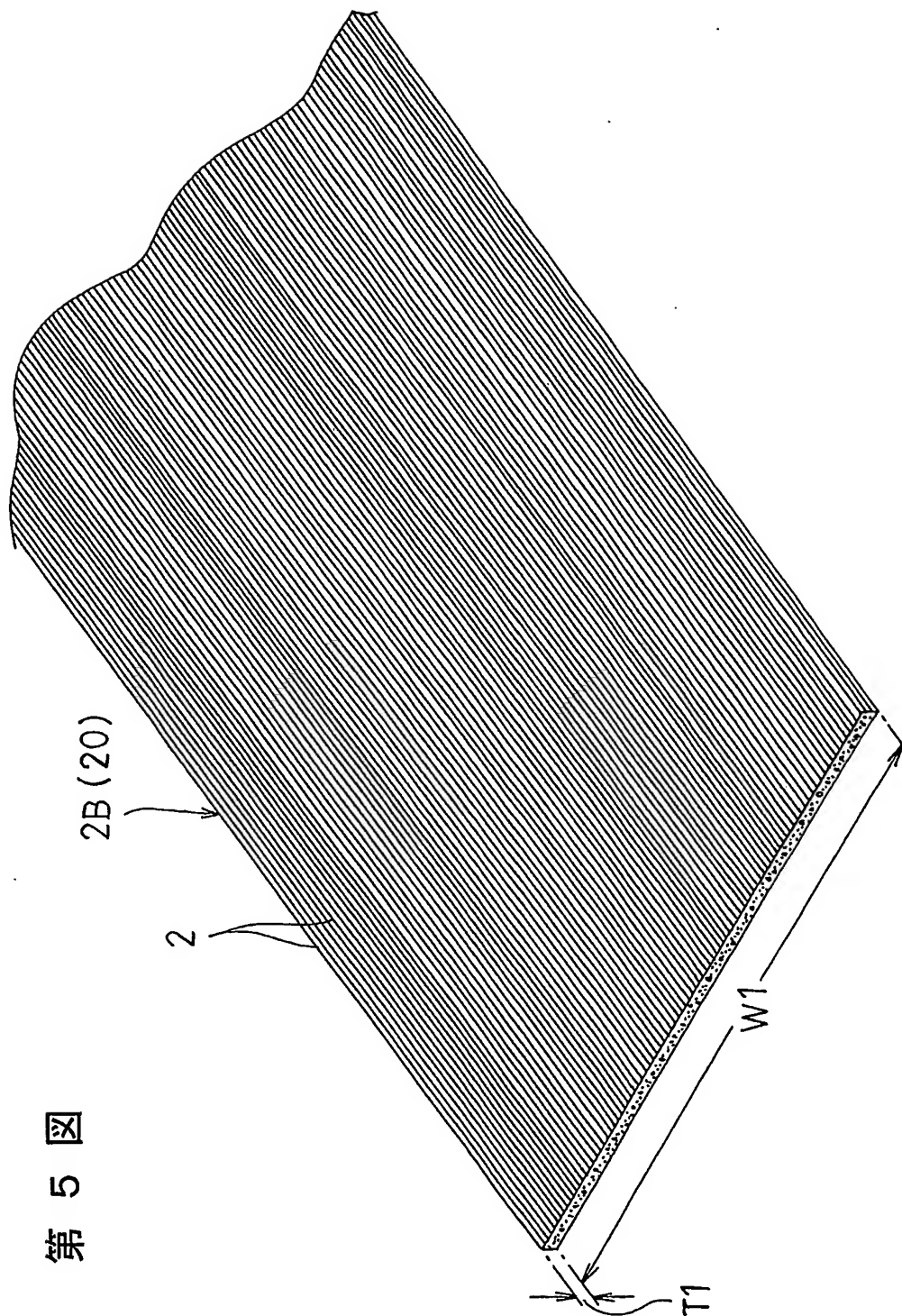


第 3 図



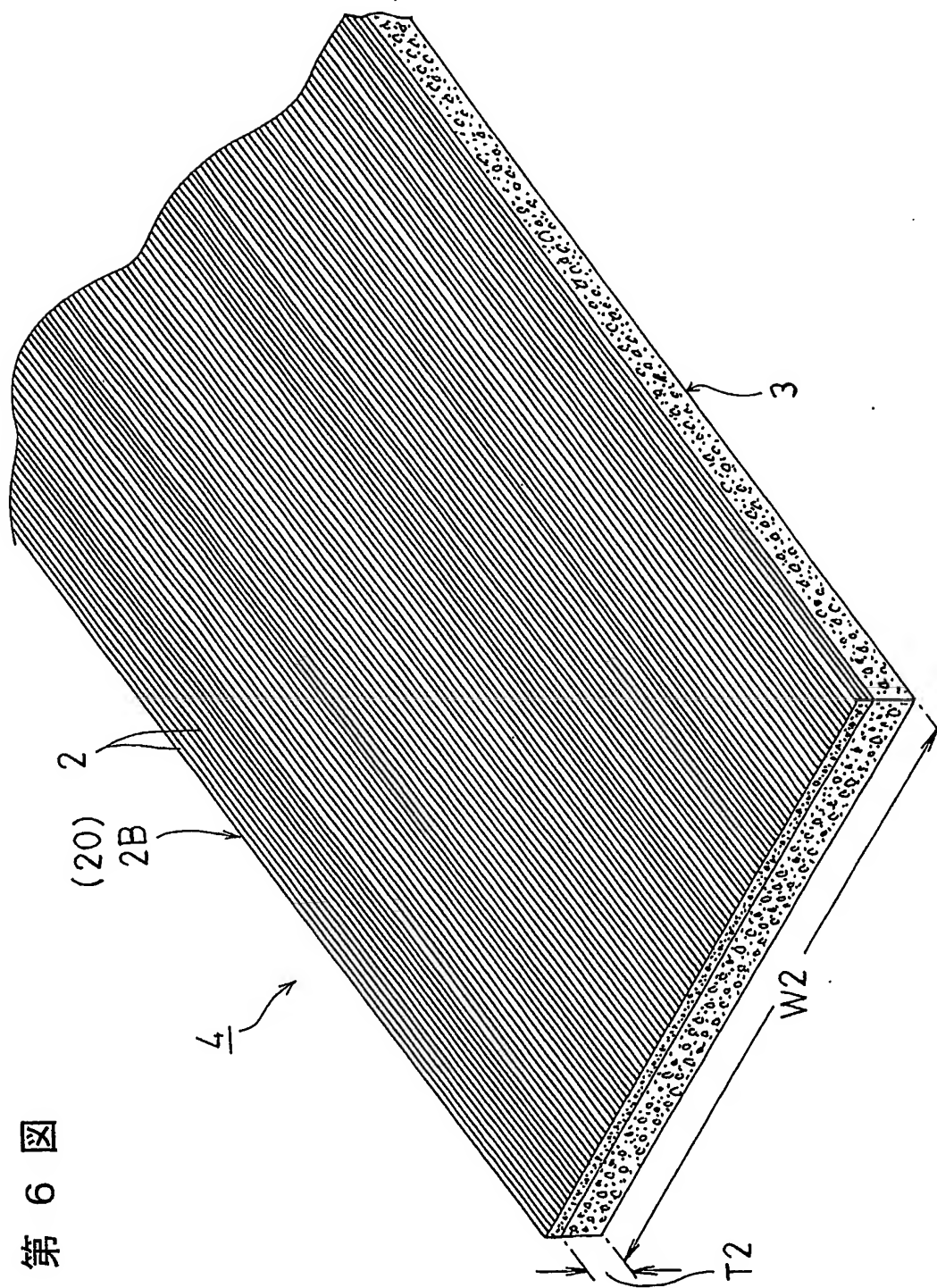


第 4 図

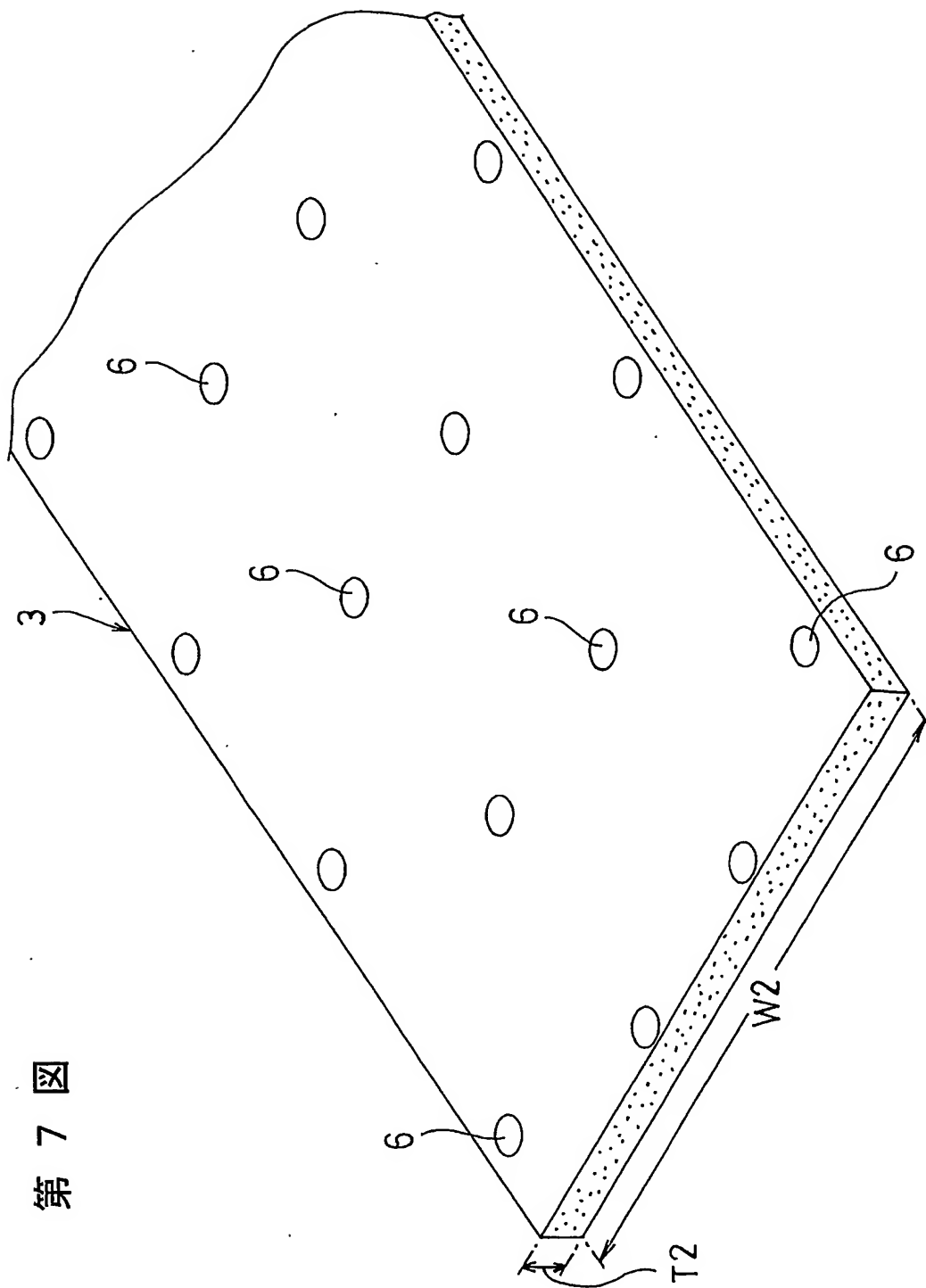


第 5 図



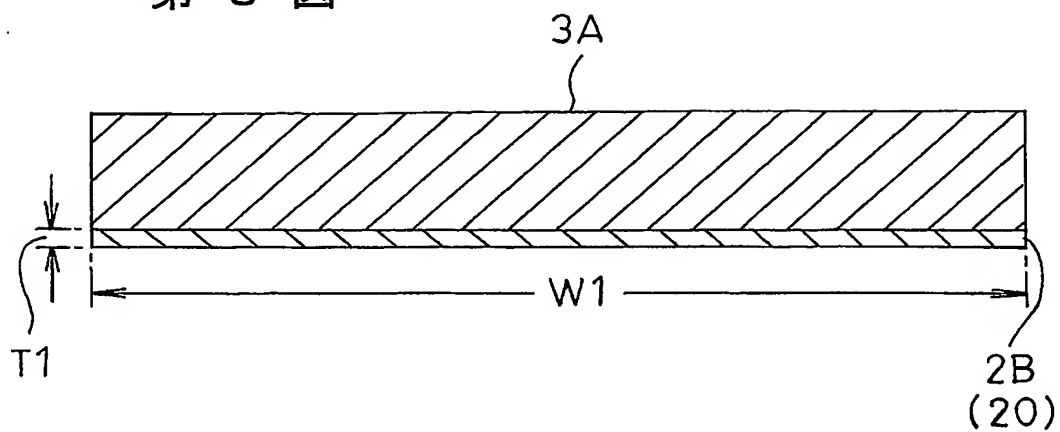


第 6 図

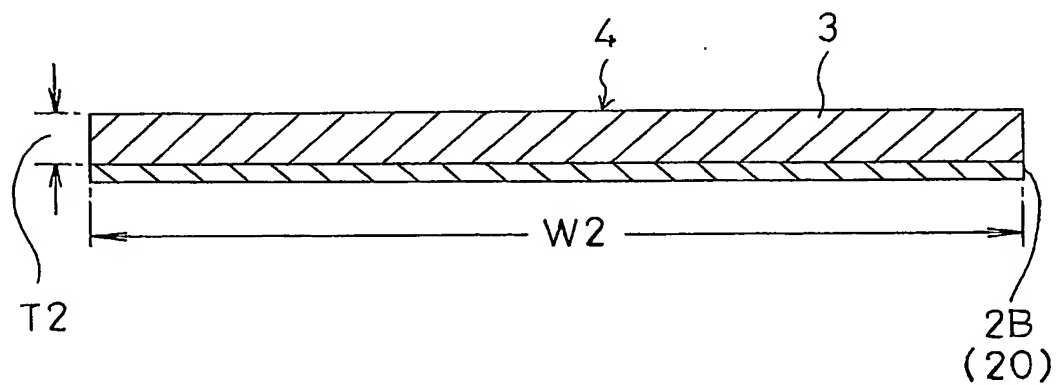


第 7 図

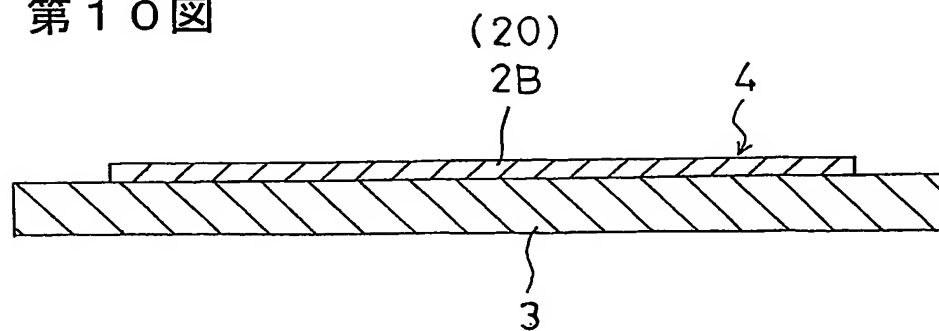
第 8 図



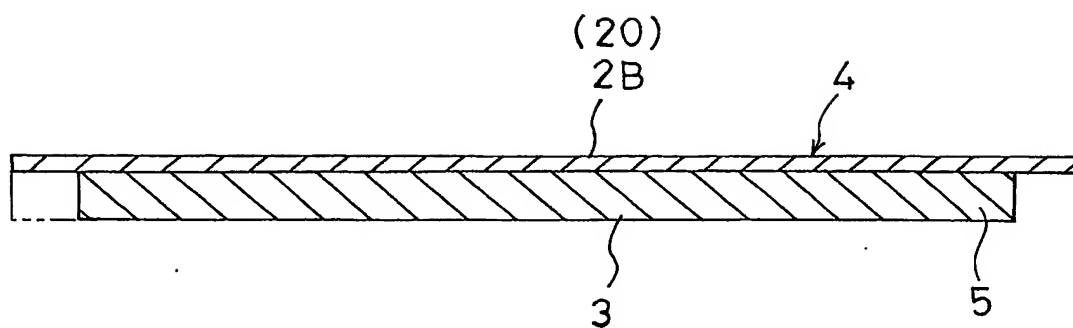
第 9 図



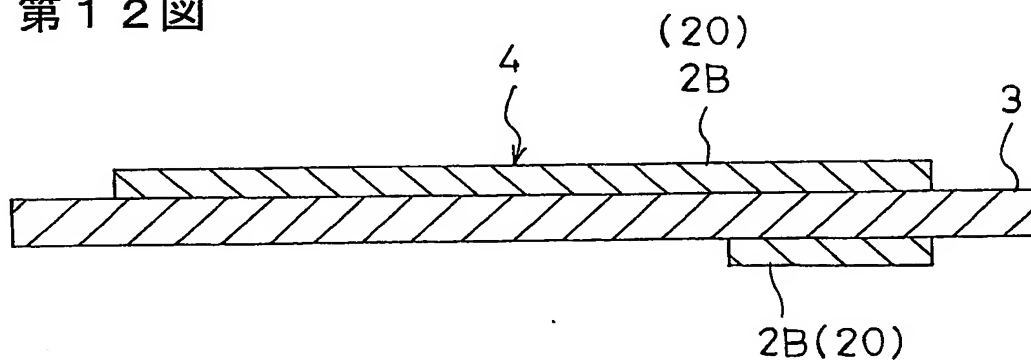
第 10 図

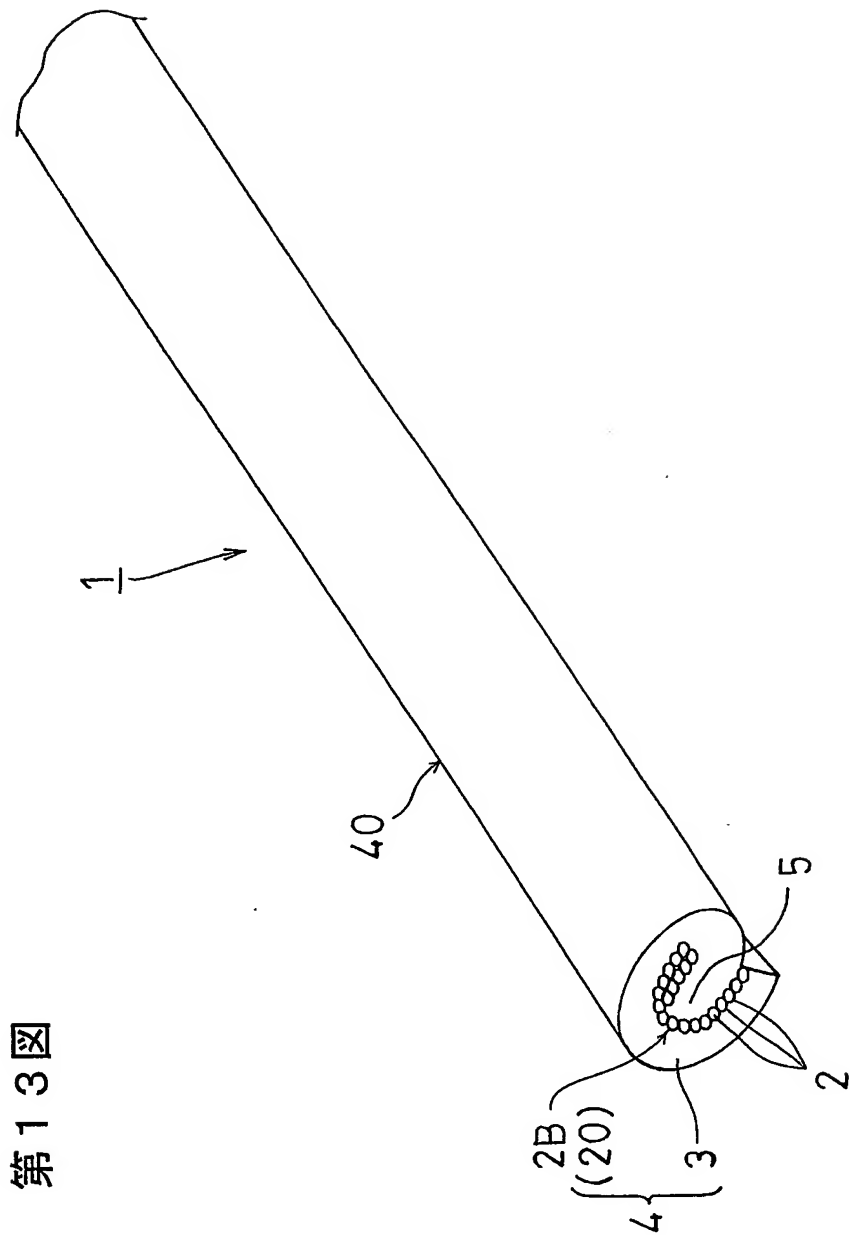


第 1 1 図



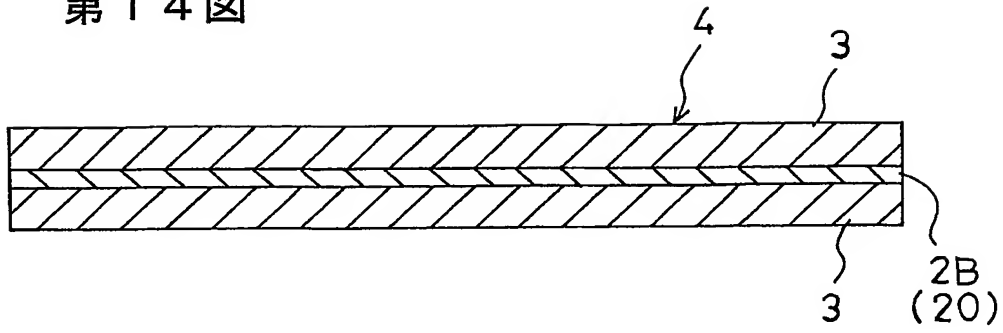
第 1 2 図



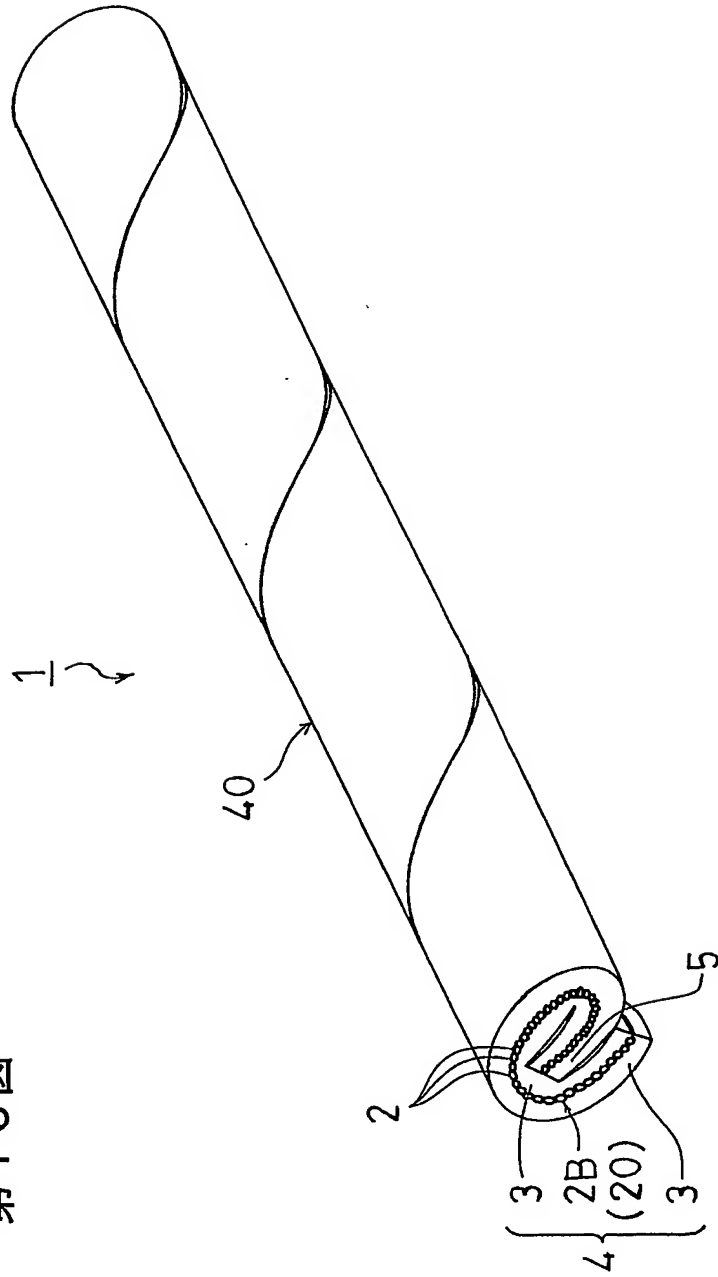


第13図

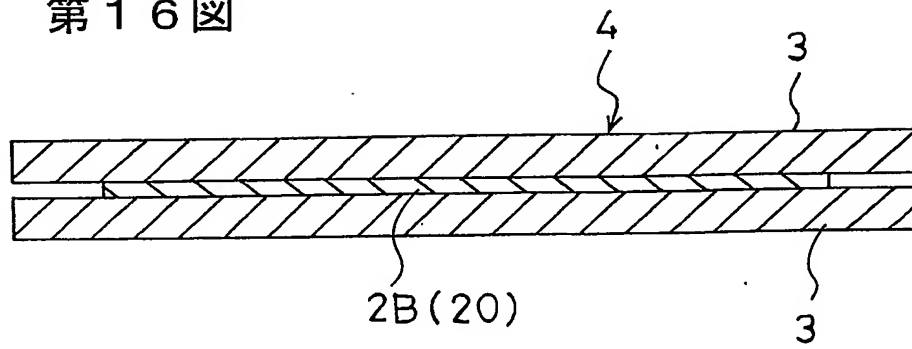
第 1 4 図



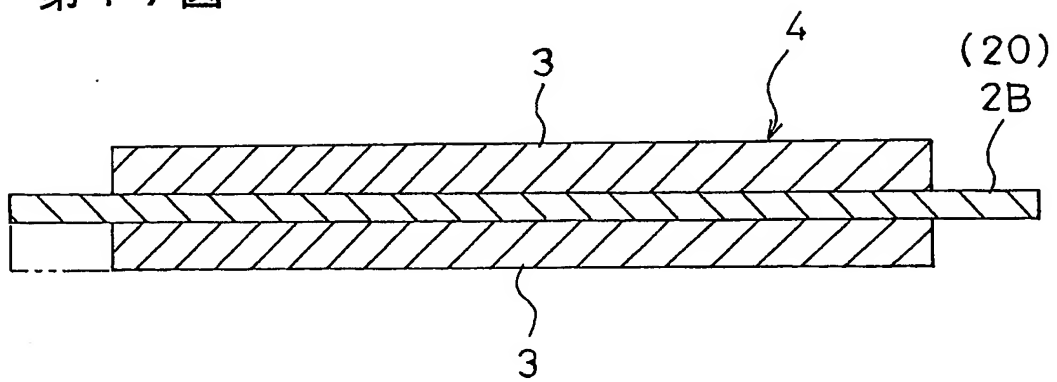
第15図



第 1 6 図

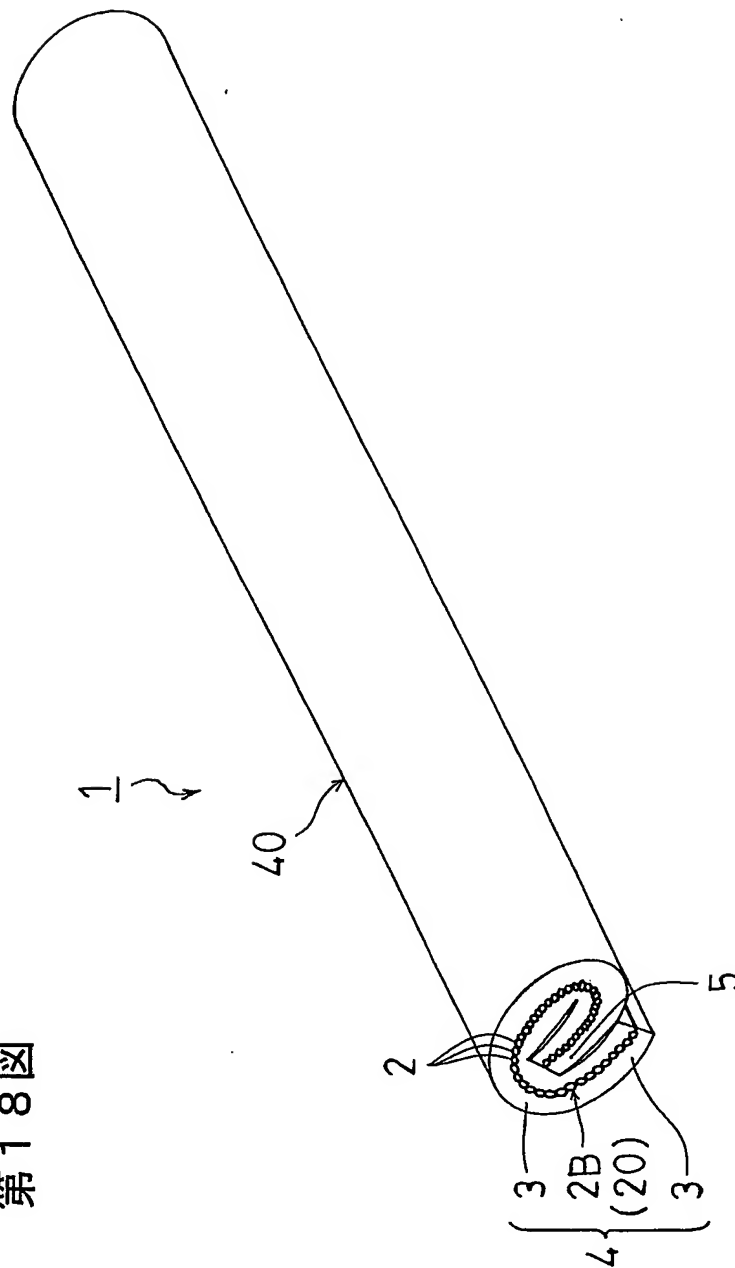


第 1 7 図

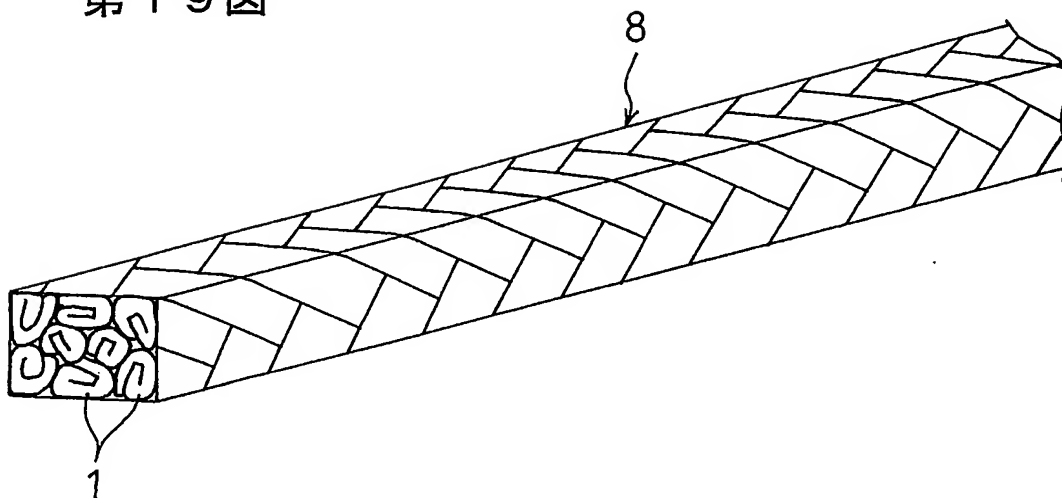




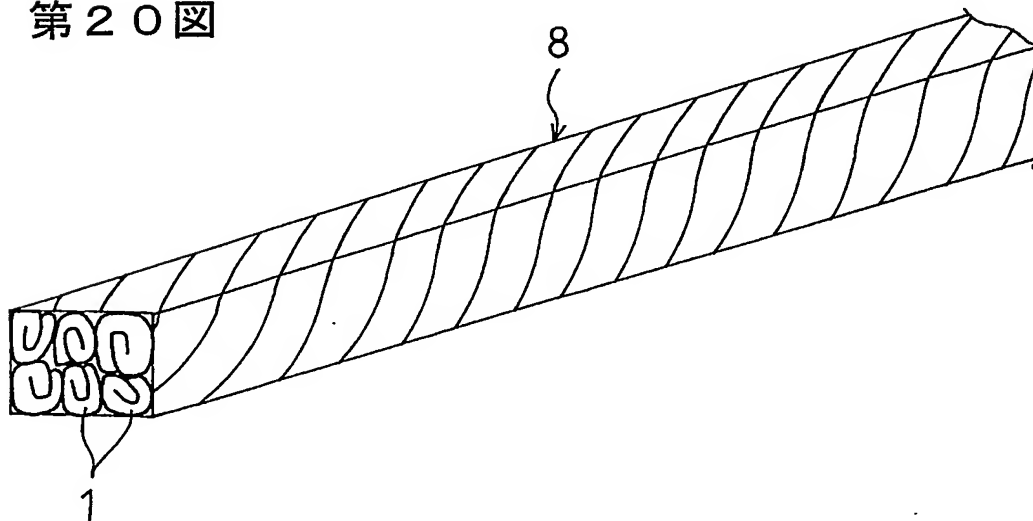
第18図



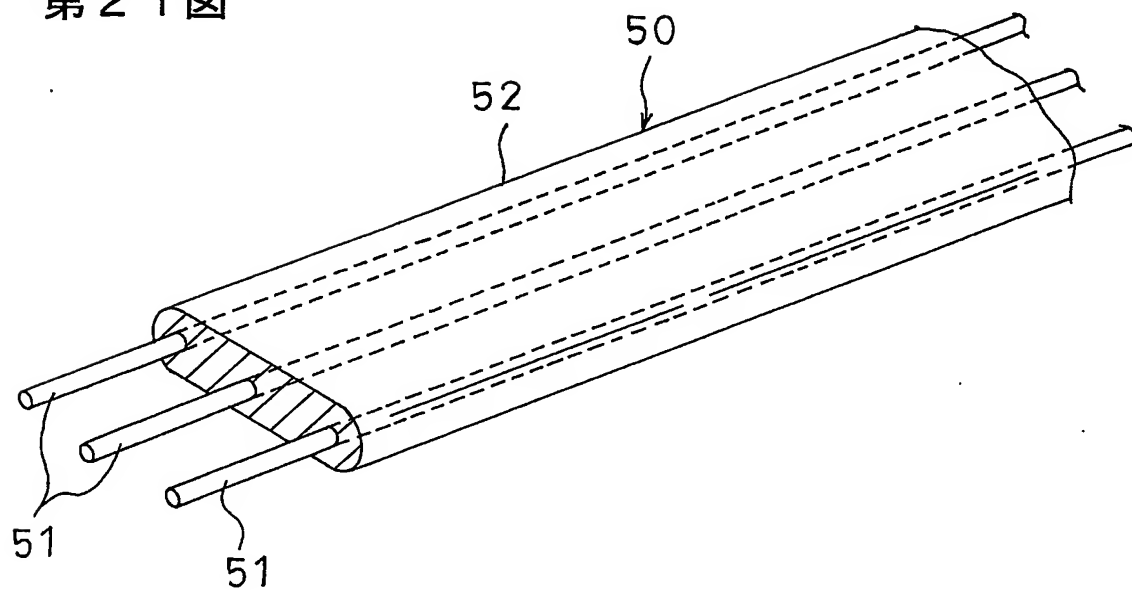
第 1 9 図



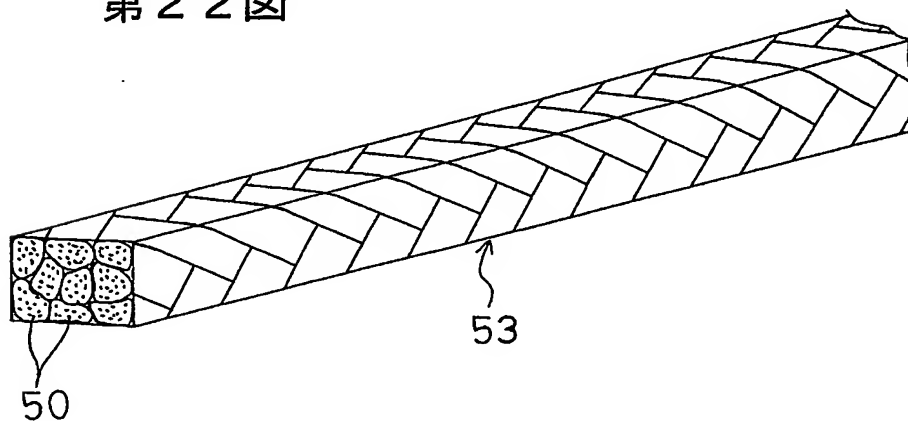
第 2 0 図



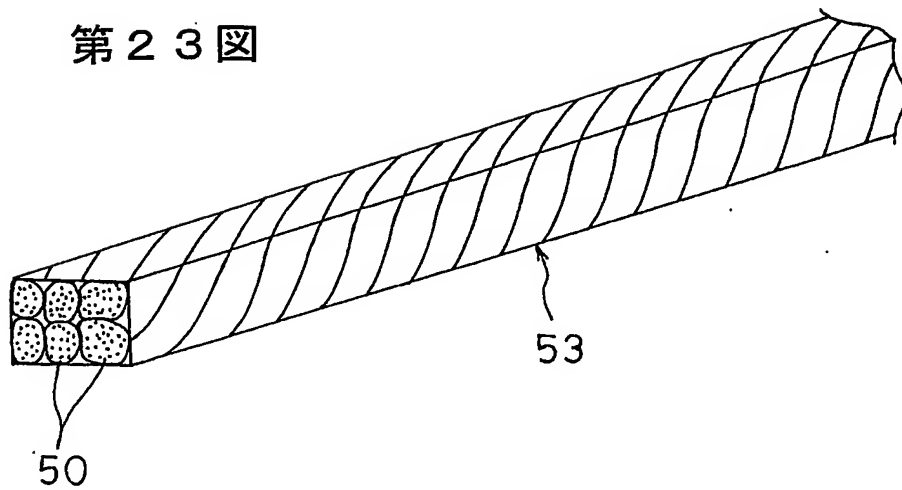
第 2 1 図



第 2 2 図



第 2 3 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/11503A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F16J15/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> F16J15/22Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 01/48402 A1 (NIPPON PILLAR), 05 July, 2001 (05.07.01), Full text; Figs. 1 to 7 & JP 2001-182841 A	1 2-10
X Y	JP 2002-129440 A (Japan Matekkusu Kabushiki Kaisha), 09 May, 2002 (09.05.02), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1, 5, 6 2-4, 7-10
Y	GB 2285067 A (T&N TEC.), 28 June, 1995 (28.06.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
09 December, 2003 (09.12.03)Date of mailing of the international search report  
24 December, 2003 (24.12.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11503

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/48403 A1 (NIPPON PILLAR), 05 July, 2001 (05.07.01), Full text; Figs. 1 to 15 & JP 2001-182839 A	1, 4
Y	JP 3-249482 A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 07 November, 1991 (07.11.91), Full text; Fig. 14 (Family: none)	4
Y	JP 10-132086 A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	7-10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 01/48402 A1 (NIPPON PILLAR) 2001. 07. 05, 全文, 第1-7図&JP 2001-18 2841 A	1
Y		2-10
X	JP 2002-129440 A (ジャパンマテックス株式会 社) 2002. 05. 09, 全文, 第1-21図(ファミリーなし)	1, 5, 6
Y		2-4, 7- 10
Y	GB 2285067 A (T&N TEC.) 1995. 06. 28, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 12. 03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

熊倉 一 強

唐 一 強



3W

8714

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 01/48403 A1 (NIPPON PILLAR) 2001. 07. 05, 全文, 第1-15図&JP 2001-1 82839 A	1, 4
Y	JP 3-249482 A (日本ピラー工業株式会社) 1991. 11. 07, 全文, 第14図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 10-132086 A (日本ピラー工業株式会社) 1998. 05. 22, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	7-10